

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82100218.5

51 Int. Cl.³: **C 07 C 103/52**
C 07 C 102/04

22 Anmeldetag: 14.01.82

30 Priorität: 17.01.81 DE 3101427

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.82 Patentblatt 82/30

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT**
Postfach 80 03 20
D-6230 Frankfurt/Main 80(DE)

72 Erfinder: **Wissmann, Hans, Dr.**
Falkenstrasse 12
D-6232 Bad Soden am Taunus(DE)

72 Erfinder: **Kleiner, Hans-Jerg, Dr.**
Altkönigstrasse 11a
D-6242 Kronberg/Taunus(DE)

54 Verfahren zur Herstellung von Carbonsäureamidgruppen enthaltenden Verbindungen, insbesondere von Peptiden.

57 Zur Herstellung von Carbonsäureamidgruppen enthaltenden Verbindungen, insbesondere Peptiden, werden Verbindungen, die eine Carboxylgruppe enthalten, in Gegenwart von Dialkylphosphinsäureanhydriden mit Verbindungen, die eine freie Aminogruppe enthalten, umgesetzt.

EP 0 056 618 A1

Verfahren zur Herstellung von Carbonsäureamidgruppen
enthaltenden Verbindungen, insbesondere von Peptiden

Zur Herstellung von Carbonsäureamid- und Peptidbindungen ist eine große Anzahl von Verfahren bekannt (siehe z.B. Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Bd. XV, Teil II, S. 1 -364. Ferner Angew. Chemie 92, 129 (1980)).

- 5 Alle diese Verfahren zielen mit unterschiedlichem Erfolg darauf, die für die Synthese von Peptiden notwendigen Kriterien der Racemisierungsfreiheit, der einfachen und schonenden Durchführbarkeit bei hohen Ausbeuten und mit leicht zugänglichen, möglichst ungefährlichen Ausgangs-
10 materialien sicherzustellen.

Das vorliegende Verfahren stellt einen neuen Weg dar, die genannten Bedingungen für eine wirtschaftliche Synthese von Peptiden und Amiden zu optimieren.

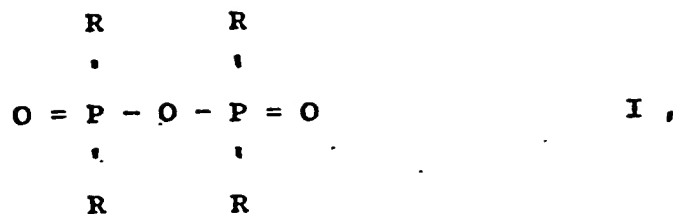
15

- Es wurde gefunden, daß man Carbonsäureamidgruppen enthaltende Verbindungen, insbesondere Oligopeptide, unter milden Bedingungen in guter Ausbeute herstellen kann, indem man Verbindungen, die eine freie Aminogruppe enthalten, insbesondere Aminocarbonsäurederivate oder Peptide,
20 deren Carboxylgruppe geschützt ist, in Gegenwart des Anhydrids einer Dialkylphosphinsäure mit Verbindungen umsetzt, die eine freie Carboxylgruppe enthalten, insbesondere Aminocarbonsäuren oder Peptide, deren Aminogruppe
25 acyliert ist.

Die zum Schutz der funktionellen Gruppen eingeführten Reste können im Falle der Synthese von Peptiden anschließend in üblicher Weise abgespalten werden.

30

Unter Anhydriden der Dialkylphosphinsäuren werden Verbindungen der Formel I verstanden



5

in der R Alkyl bedeutet. Die in der Formel gezeigten Substituenten R können gleich oder verschieden sein. Bevorzugt sind Anhydride, bei denen beide P-Atome gleich substituiert sind.

10

Besonders geeignet im Sinne der Erfindung sind Anhydride der Formel I, in denen R jeweils ein niederes Alkyl ist, vorzugsweise ein solches mit 1 bis 4 C-Atomen.

15

Die erfindungsgemäß verwendeten Dialkylphosphinsäureanhydride sind farblose Flüssigkeiten. Sie sind bei Raumtemperatur stabil und lassen sich bei vermindertem Druck unzersetzt destillieren. In den meisten nicht wässrigen Lösungsmitteln, insbesondere in Lipidlösungsmitteln wie Chloroform oder Methylenchlorid, aber auch in polaren Lösungsmitteln wie DMF und DMA sind sie leicht löslich.

20

Als Anhydride der Dialkylphosphinsäuren seien beispielsweise genannt: Methyläthylphosphinsäureanhydrid, Methylpropylphosphinsäureanhydrid, Methyl-butylphosphinsäureanhydrid, Diäthylphosphinsäureanhydrid, Di-n-propylphosphinsäureanhydrid, Di-n-butylphosphinsäureanhydrid.

25

Die Herstellung der Dialkylphosphinsäureanhydride kann in an sich bekannter Weise erfolgen, z.B. durch Umsetzung der Dialkylphosphinsäurechloride mit Dialkylphosphinsäurealkylestern bei 150 - 160°C (Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, G. Thieme Verl., Stuttgart 1963, BD. XII, S. 266 ff). Besonders bevorzugt sind Verfahren, bei denen Dialkylphosphinsäure, deren Salze oder Ester mit Phosgen umgesetzt werden (DBP 2 129 583, DOS 2 225 545).

30

35

Die erfindungsgemäße Umsetzung wird vorzugsweise in neutralem oder schwach alkalischen Medium durchgeführt. Am einfachsten ist es, den pH-Wert des Mediums durch Zugabe von aliphatischen oder cykloaliphatischen tertiären Basen wie

5 N-Methylmorpholin, N-Äthylmorpholin oder Trialkylaminen mit bis zu 6 C-Atomen pro Alkylrest einzustellen. Beim Arbeiten in gemischtwässrigen Systemen können anstelle der organischen Base auch als Puffersysteme wirkende alkalische Salze z.B. solche der Kohlensäure oder der Phosphorsäure verwendet

10 werden.

Zur Herstellung von Oligopeptiden nach dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet man als Ausgangsmaterialien einerseits eine Aminosäure oder ein Peptid mit einer blockierten Carboxylgruppe und andererseits eine Aminosäure oder ein Peptid

15 mit einer blockierten Aminogruppe.

Für den Schutz der Carboxylgruppen können alle in der Peptidsynthese üblichen Schutzgruppen verwendet werden. Insbesondere eignen sich Ester geradkettiger oder verzweigter aliphatischer Alkohole wie Methanol, Äthanol, tert. Butanol.

20 Auch Ester araliphatischer Alkohole wie Benzylalkohol oder Diphenylmethylcarbinol können Verwendung finden.

Zum Schutz der Aminogruppen können ebenfalls alle in der Peptidsynthese üblichen Schutzgruppen dienen. Als besonders geeignet seien beispielsweise der Carbobenzoxyrest und der Carbo-tert.-butyloxyrest genannt.

25

Als Lösungsmittel können alle in der Peptidsynthese üblichen wasserfreien, inerten Lösungsmittel, z.B. Methylenchlorid, Chloroform, Dimethylformamid, Dimethylacetamid, Dioxan oder Tetrahydrofuran Verwendung finden.

30

Die Synthese läßt sich auch in gemischtwässrigen Lösungsmittelsystemen durchführen. Hierunter werden Gemische aus Wasser und einem mit Wasser mischbaren organischen Lösungsmittel wie Dioxan/Wasser, Tetrahydrofuran/Wasser oder Dimethylformamid/Wasser verstanden. Die Verwendung solcher Systeme ist insbesondere bei der Verknüpfung von über-

35

wiegend wasserlöslichen Peptiden von Vorteil.

Die Reaktion läuft in der Regel bei Raumtemperatur hinreichend schnell ab. Leichtes Erwärmen schadet nicht. Höhere
5 Temperaturen, etwa oberhalb 50°C, sind, insbesondere bei der Peptidsynthese, wegen der Racemisierungsgefahr nicht zu empfehlen.

10 Die erfindungsgemäßen Dialkylphosphinsäureanhydride werden vorzugsweise im Überschuß (etwa 2 - 2,5 Mol Dialkylphosphinsäureanhydrid/Mol zu knüpfender Peptidbindung) eingesetzt. Sie können als solche unverdünnt dem Reaktionsgemisch zu-
getropft werden.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren zeigt gegenüber den zur Zeit gebräuchlichen eine Reihe von Vorteilen.

Die Dialkylphosphinsäureanhydride liefern nach der Synthese
20 keine schwerlöslichen Nebenprodukte, ein Vorteil der das erfindungsgemäße Verfahren vor der ^{zur} Zeit häufig verwendeten Peptidknüpfung unter Verwendung von Dicyclohexyl-carbo-diimid auszeichnet.

25 Die Dialkylphosphinsäureanhydride sind leichter zugänglich und auch leichter zu handhaben als die meisten für diesen Zweck gebräuchlichen racemisierungsarmen Reagenzien.

Gegenüber den bisher beschriebenen Verfahren der Peptidsyn-
30 these unter Verwendung von Aktivierungsmitteln auf der Basis des 3- oder 5-wertigen Phosphors, beispielsweise den Peptidsynthesen nach der Phosphorazomethode (Liebigs Ann. Chem. 580, S. 68), den Synthesemethoden unter Verwendung von Diäthylchlorphosphit oder Tetraäthylpyrophosphit

35 (J. Am. Chem. Soc. 74, 5304 (1952) und J. Am. Chem. Soc. 74, 5307 und 5309) (1952)) und der Synthesemethode unter Verwendung von Polyphosphorsäureestern (Ber. 91, (1958) S. 1073 - 1082) hat das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil der geringeren Racemisierung.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach durchzuführen und liefert Peptide in hoher optischer Reinheit und Ausbeute. Außerdem ist es sparsam und umweltfreundlich.

- 5 Die Dialkylphosphinsäureanhydride sind niedrigmolekular, leicht zu erhalten und zu reinigen und zeigen einen hohen Anteil an reaktiven Gruppen pro Gewichtseinheit sowie eine gute Lipophililität. Die Dialkylphosphinsäureanhydride und die zugehörigen Dialkylphosphinsäuren sind
10 lipidlöslich. Das ermöglicht eine Aufarbeitung wasserlöslicher Peptidderivate über einen ersten Fällungsschritt mit geeigneten Lipoidlösungsmitteln.

- Die aus dem Dialkylphosphinsäureanhydrid im Verlauf der
15 Peptidsynthese erhaltene Dialkylphosphinsäure kann aus den Restlösungen der Synthesereaktion wiedergewonnen werden. Eine Wiedergewinnung der Dialkylphosphinsäuren aus einer größeren Menge von wässrigen Synthesemutterlaugen ist durch Extraktion mit Lösungsmitteln wie Chloroform
20 und Isobutanol und anschließender destillativer Aufarbeitung möglich. Dabei ist es von besonderem technischen Interesse, daß die Dialkylphosphinsäuren im Vakuum ohne Zersetzung destellierbar sind. Die so gewonnenen wiederaufgearbeiteten Dialkylphosphinsäuren können sodann leicht nach
25 dem Verfahren der DOS 2 225 545 in die entsprechenden Dialkylphosphinsäureanhydride übergeführt werden.

- Bei der beschriebenen gemischtwässrigen Arbeitsweise kann die organische Base durch in wässriger Lösung alkalisch reagierende Salze der Kohlensäure oder der Phosphorsäure ersetzt werden, was die oben beschriebene Wiederaufarbeitung der Dialkylphosphinsäuren nach der Synthese vereinfacht.
30 In diesem Fall kann auf den Extraktionsschritt verzichtet werden. Die Dialkylphosphinsäure kann dann nach Freisetzung
35 direkt aus der abgedampften Synthesemutterlauge abdestilliert werden.

Beispiel 1

Carbonbenzoxy-glyzinäthylester:

- 5 Zu der Lösung von 10,5 g (0,05 Mol) Carbobenzoxy-glyzin gibt man unter Rühren und guter Kühlung nacheinander bei 0°C 7,0 g (0,05 Mol) H-Gly-OC₂H₃.HCl, 15 ml N-Äthylmorpholin und 20 g Methyläthylphosphinsäureanhydrid. Man läßt unter weiteren Rühren auf Raumtemperatur erwärmen.
- 10 Nach 16-stündigem Stehen bei Raumtemperatur destilliert man das Lösungsmittel bei Raumtemperatur im Vakuum ab, und nimmt den Rückstand in einem Gemisch aus 200 ml Essigester und 100 ml 5 %iger Kaliumbisulfatlösung auf. Die Essigesterlösung wird noch zweimal mit 100 ml gesättigter
- 15 Natriumbicarbonatlösung gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum abgedampft.
- Ausbeute: 12,0 g (81 % d.Th.) Z-Dipeptidester mit einem Schmelzpunkt von 80°C.

20 Beispiel 2Z-Val-Tyr (Bu^t)-His-OCH₃:

- Zu einer Suspension von 11,5 g H-His-OCH₃.HCl in 100ml
- 25 Dimethylformamid gibt man nacheinander bei 0°C unter Rühren 30 ml N-Äthylmorpholin, 21,5 g Z-Val-Tyr (Bu^t)-OH und 20 g Methyläthylphosphinsäureanhydrid.
- Die nach Abklingen der exothermen Reaktion praktisch klare Reaktionslösung läßt man über Nacht bei Raumtemperatur
- 30 stehen. Dann dampft man die Lösung im Vakuum bei Raumtemperatur ab und versetzt den Rückstand mit einem Gemisch aus 100 ml gesättigter NaHCO₃-Lösung und 200 ml Essigsäureäthylester. Das Rohprodukt wird unter Schütteln in die Essigesterphase überführt. Diese wird mit wenig Wasser
- 35 gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und im Vakuum zur Trockene gebracht. Der in Rückstand verbliebene Z-Tripeptidester erstarrt beim digerieren mit Diäthyläther.

Ausbeute; 21 g vom Schmelzpunkt $188 - 190^{\circ} \text{C}$ $[\alpha]_D^{20} = 8,2^{\circ}$
(c=1, DMF)

Aus der Mutterlauge können durch Abdampfen des Lösungsmittels und Umfällen aus Essigsäureäthylester/Diäthyläther

5 weitere 2,5 g des Peptids gewonnen werden.

Gesamtausbeute: 76 % d.Th.

Beispiel 3

10 Z-Pro-Ala-Lsy(Boc)-Phe-NH₂

19,1 g H Lys(Boc)-Phe-NH₂.HCl(0,044 Mol) löst man in 100 ml Dimethylformamid, gibt bei 0°C unter Rühren 26 ml N-Äthylmorpholin, 16,0 g (0,005 Mol) Z-Pro-Ala-OH und 17,5 g

15 Methyläthylphosphinsäureanhydrid zu. Man läßt 48 Stunden bei Raumtemperatur stehen, dann bringt man die Reaktionsmischung im Vakuum zur Trockene, digeriert den Rückstand mit 100 ml 2n-Sodalösung, 100 ml 10 %iger wässriger Zitronensäurelösung und 100 ml destilliertem Wasser und trocknet
20 im Vakuum über Phosphorpentoxyd.

Ausbeute: 30,4 g = 89 d. Th.

Schmelzpunkt: 163°C $[\alpha]_D^{20} = 27^{\circ}$ (c=1, DMF)

Beispiel 4

25

Z-Asp (OBu^t)-Phe-NH₂

1,6 g (0,01 Mol) H-Phe-NH₂ löst man zusammen mit 28 ml N-Äthylmorpholin bei 0°C in 20 ml Dimethylformamid.-Dieser

30 Lösung setzt man unter Kühlung und Rühren 3,23 g (0,01 Mol) Z-Asp (OBu^t)OH und Methyläthylphosphinsäureanhydrid zu.

Die so hergestellte Reaktionslösung läßt man über Nacht bei Raumtemperatur stehen und arbeitet sie dann wie üblich durch Extraktion in Essigester, Waschen mit Wasser, wäss-

35 riger Natriumcarbonatlösung und 5 % wässriger KHSO₄-Lösung, Einengen der über Natriumsulfat getrockneten Essigesterlösung und Fällern des Endproduktes mit Diäthyläther auf.

Ausbeute: 4,0 g (85 % d.Th.)

Schmelzpunkt: $[\alpha]_D^{25} = -33,1^\circ$ (c=1, CH₃OH)

Beispiel 5

5

Z-Gly-Thr(Bu^t)-Phe-OCH₃

In 120 ml Dimethylsulfoxyd (p.A.Merck) löst man nacheinander 18,6 g (0,05 Mol) H-Thr(Bu^t)-Phe-OCH₃.HCl, 30 ml (0,238 Mol) N-Äthylmorpholin und 10,4 g (0,05 Mol) Z-Gly-OH. Dann gibt man unter Eiskühlung und Feuchtigkeitsausschluß 4 g Methyläthylphosphinsäureanhydrid portionsweise unter Rühren zu. Man rührt noch 24 Stunden bei Raumtemperatur und gießt dann die Reaktionslösung in 500 ml gesättigte Natriumcarbonatlösung ein. Das Reaktionsprodukt fällt dabei aus. Man dekantiert von der überstehenden Lösung und nimmt die Fällung in Essigsäureäthylester auf. Die Essigesterlösung wäscht man mit Wasser, trocknet über Magnesiumsulfat, engt im Vakuum weitgehend ein und fällt das Endprodukt mit Petroläther. Es kristallisiert über Nacht bei +4°C.

Ausbeute: 18,0 g (75 % d.Th.)

Schmelzpunkt: 95°C $[\alpha]_D^{25} = +26^\circ$ (c=1, DMF)

25 Beispiel 6

Z-Phe-cyclohexylamid

Man löst 30 g (0,01 Mol) Z-Phe-OH, 1,0 g (0,01 Mol; 1,2 ml) Cyclohexylamin und 5 ml N-Äthylmorpholin in 30 ml DMF und gibt unter Eiskühlung und Rühren 4 g Methyläthylphosphinsäureanhydrid zu. Nach Abklingen der exothermen Reaktion (Temperaturanstieg bis + 10°C) läßt man die Lösung unter Rühren auf Raumtemperatur erwärmen und arbeitet dann das Reaktionsgemisch wie unter Beispiel 1 beschrieben auf.

35 Ausbeute: 3,3 g (85 % d.Th.).

Schmelzpunkt: 167°C $[\alpha]_D^{25} = -2,8^\circ$ (c=1, DMF)

Beispiel 7

Z-Phe-Arg-Trp-Gly-OCH₃

- 5 Man löst 2,26 g (0,005 Mol) Z-Phe-Arg-OH und 1,55 g
(0,005 Mol) H-Trp-Gly-OCH₃.HCl unter Zugabe von 5 ml N-
Äthylmorpholin bei 0°C in 10 ml Dimethylformamid. Dann
tropft man unter Rühren bei dieser Temperatur 2 g Methyl-
äthylphosphinsäureanhydrid ein. Man rührt noch eine Stunde
10 bei Raumtemperatur und läßt dann 20 Stunden bei Raumtempe-
ratur stehen. Nach Abdestillieren des Dimethylformamids
im Vakuum bei Raumtemperatur digeriert man den Rückstand
mit 30 ml gesättigter Natriumcarbonatlösung und trocknet
den so erhaltenen Festkörper im Vakuum über P₂O₅.
15 Ausbeute: 3,0 g (90 % d.Th.)
Schmelzpunkt: $[\alpha]_D^{25} = -28^\circ$ (c=1, DMF)

Beispiel 8

20 H-Phe-Arg-Trp-Gly-OCH₃.2HCl

- Man löst 3 g des Carbobenzoxym-tetrapeptids in 200 ml Methanol,
verdrängt die Luft im Reaktionsgefäß durch Stickstoff und
gibt dann 1 g 10 % Pd/Bariumsulfatkatalysator zu. Unter
25 Rühren und Durchleiten von Wasserstoff hydriert man wie
üblich. Der pH-Wert der Reaktionslösung, ermittelt durch
elektrometrische Messung, wird durch Zugabe von 1n-metha-
nolischer Salzsäurelösung bei 4,0 gehalten. Die hydrierende
Abspaltung des Carbobenzoxymrestes ist nach 2 1/2 Stunden
30 beendet, wie am Verbrauch an 1n-methanolischer HCl-Lösung
und am Aufhören der CO₂-Entwicklung festgestellt werden
kann. Man verdrängt nun den Wasserstoff im Reaktionsgefäß
durch Stickstoff, saugt unter Stickstoff vom Katalysator
ab, bringt die Lösung im Vakuum bei Raumtemperatur zur
35 Trockene und digeriert den Rückstand mit absolutem Diäthyl-
äther.
Ausbeute: nach Trocknen im Hochvakuum: 2,5 g (praktisch
quantitativ)

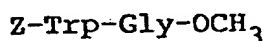
$$[\alpha]_D = + 5,5^\circ \text{ (c=1, Eisessig)}$$

Beispiel 8a

- 5 Bestimmung des Racemisierungsgrades mit Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie:

- Auf die Trennsäule eines Flüssigkeitschromatographen (Säulenmaße: 0,4 X 25 cm, Säulenfüllung Spherosil^R XOA 600 Normatom^R 5 µm) die mit dem Lösungsmittelgemisch Chloroform/Methanol/Wasser/Ameisensäure/Ammoniumformiat (900:400:30:7:2,5) äquilibriert wurde, trägt man 25 µl einer 0,4 %igen Lösung des Peptidderivates aus Beispiel 8 auf und entwickelt dann das Säulenchromatogramm durch
- 15 durchpumpen des obengenannten Lösungsmittels durch die Säule mit einer Durchflußgeschwindigkeit von 2 ml pro Minute bei einem Druck von 141 bar. Die auf der Säule getrennten diastereomeren Peptide werden im Durchflußphotometer anhand ihrer Absorption bei 280 nm quantitativ bestimmt. Das D-Arg-Diastereomere des oben hergestellten Tetrapeptidesterhydrochlorids wurde unter den genannten Bedingungen etwa
- 20 10 Minuten nach dem Start der Säulentrennung eluiert, das L-Diastereomere erschien nach etwa 15 Minuten. Die Menge des D-Arg-Diastereomeren betrug 2 % des aufgetragenen
- 25 Tetrapeptidesterhydrochlorids.

Beispiel 9



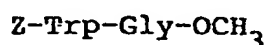
30

- Zu der Mischung von 3,35 g (0,05 Mol) Z-Trp-OH und 1,25 g H-Gly-OMe.HCl in 15 ml Dioxan/Wasser 1:1 gibt man bei 0°C unter Rühren 6,5 ml N-Äthylmorpholin. In die entstandene Lösung tropft man bei der angegebenen Temperatur unter
- 35 Rühren 4 g Methyläthylphosphinsäureanhydrid. Man läßt 10 Stunden bei Raumtemperatur stehen und destilliert dann die Lösungsmittel im Vakuum bei Raumtemperatur ab. Den Rückstand nimmt man in einem Gemisch aus 25 ml Wasser und

- 70 ml Essigester auf, trennt den Essigesterextrakt ab und extrahiert die wäßrige Lösung noch zweimal mit je 10 ml Essigester. Anschließend wäscht man die vereinigten Essigesterextrakte je zweimal mit 7 ml Wasser, 5 %iger Kaliumsulfatlösung (bis zur sauren Reaktion) und mit gesättigter NaHCO_3 -Lösung bis zur schwach alkalischen Reaktion. Nach Trocknen über Magnesiumsulfat und Klären mit Aktivkohle destilliert man das Lösungsmittel im Vakuum weitgehend ab und digeriert den Rückstand mit Diisopropyläther.

Ausbeute: nach Trocknen im Vakuum über Phosphorpentoxyd
2,86 g = 70 % d.Th. farblose Kristalle
Schmelzpunkt 157° $[\alpha]_D = -12,5$ ($c=1$, Eisessig)

15 Beispiel 10



- Zu der Suspension von 3,35 g (0,01 Mol) Z-Trp-OH und 1,25 g (0,01 Mol) H-Gly- OCH_3 , in 15 ml Dimethylformamid gibt man bei 0°C portionsweise insgesamt 7 ml Wasser und anschließend 5,1 g feingepulvertes Natriumbicarbonat. Die Suspension klärt sich weitgehend nach Zutropfen von 4 ml Methyläthylphosphinsäureanhydrid. Eine mit Wasser verdünnte Probe der Reaktionslösung reagiert neutral. Nach Aufwärmen auf Raumtemperatur rührt man über Nacht nach und destilliert dann die Lösungsmittel im Hochvakuum bei Raumtemperatur ab. Den Rückstand nimmt man in einem Gemisch aus 25 ml Wasser und 70 ml Essigester auf, trennt den Essigesterextrakt ab, und extrahiert die wässrige Phase noch zweimal mit je 10 ml Essigester. Anschließend wäscht man die vereinigten Essigesterextrakte je zweimal mit 7 ml Wasser, 5 %iger Kaliumbisulfatlösung (bis zur sauren Reaktion) und mit gesättigter Natriumbicarbonatlösung (bis zur schwach alkalischen Reaktion). Nach Trocknen über Magnesiumsulfat destilliert man die Essigesterlösung im Vakuum weitgehend ab, und digeriert den Rückstand mit Diisopropyläther.

Ausbeute nach Trocknen i.V. über P_2O_5 : 3.0 g (73 % d.Th.)
 Fp 157° $[\alpha]_D = -12,9^\circ$ (c=1, Eisessig)

Beispiel 11

5

Z-Trp-Gly- OCH_3

- 10 Zu einer Mischung aus 3.35 g (0,01 Mol) Z-Trp-OH, 1,25 g
 (0,01 Mol) H-Gly- $OCH_3 \cdot HCl$ und 15 ml Dimethylformamid gibt
 man unter Rühren bei 0°C eine Lösung von 7,0 g $K_3PO_4 \cdot H_2O$
 in 8 ml Wasser. Dann tropft man unter weiterem Rühren
 4,0 ml Methyläthylphosphinsäureanhydrid zu, und läßt an-
 schließend unter Rühren auf Raumtemperatur erwärmen. Nach
 24 Stunden Rühren bei Raumtemperatur destilliert man die
 15 Lösungsmittel im Vakuum bei Raumtemperatur ab, nimmt den
 Rückstand in einem Gemisch aus 25 ml Wasser und 80 ml
 Essigsäureäthylester auf, extrahiert die verbleibende Was-
 serphase ein zweites Mal mit 20 ml Essigester und schüt-
 telt die vereinigten Essigesterextrakte je dreimal mit
 20 8 ml 5 %iger Kaliumbisulfatlösung und gesättigter
 Natriumbicarbonatlösung. Nach Trocknen der Essigesterlösung
 mit Natriumsulfat isoliert man das Produkt durch Abdampfen
 des Lösungsmittels und Digerieren des Rückstandes mit nie-
 drigsiedendem Petroläther (Kp 40-80°C)
 25 Ausbeute nach Trocknen im Hochvakuum über P_2O_5 : 3,0 g
 (73 % d.Th.) Fp: 157° $[\alpha]_D = -12,9^\circ$ (c=2, Eisessig)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Carbonsäureamidgruppen
enthaltenden Verbindungen, insbesondere Peptiden, dadurch
gekennzeichnet, daß man Verbindungen, die eine Carboxyl-
gruppe enthalten, in Gegenwart von Dialkylphosphinsäure-
5 anhydriden mit Verbindungen, die eine freie Aminogruppe
enthalten umsetzt und gegebenenfalls zum Schutz anderer
funktioneller Gruppen eingeführte Reste abspaltet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
10 die Reaktion in gemischtwässrigem Medium durchgeführt
wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
das Reaktionsmedium mit Alkalisalzen der Kohlensäure
15 und/oder der Phosphorsäure gepuffert wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0056618

Nummer der Anmeldung
EP 82 10 0218

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	TETRAHEDRON LETTERS, no. 40, 1976 A.G. JACKSON et al: "Activation of Carboxylic Acids as Diphenylphosphinic mixed Anhydrides: Application to Peptide Chemistry" Seiten 3627-30 * Insgesamt *	1	C 07 C 103/52 C 07 C 102/04
A	EP - A - 0 014 834 (HOECHST) * Insgesamt *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			C 07 C 103/00 C 07 C 102/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	23-03-1982	GRAMAGLIA	